

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95**

Oktober/November 1994

FPC 215 Kimia Organik

Masa: (3 jam)

Kertas ini mengandungi **ENAM** (6) soalan dan 23 muka surat yang bertaip.

Jawab **LIMA** (5) soalan sahaja.

Soalan 1 adalah wajib dan mesti dijawab di atas skrip yang disediakan.

Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

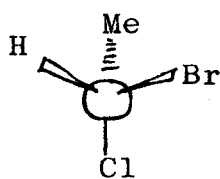
ANGKA GILIRAN:

1. **Soalan Pilihan Berganda.** Jawab semua soalan dengan menandakan (✓) pada ruang yang dikhaskan bertentangan dengan jawapan atau pernyataan yang **BETUL ATAU PALING SESUAI** bagi sesuatu soalan. Hanya **SATU** jawapan/pernyataan sahaja yang betul atau paling sesuai bagi tiap-tiap soalan. Sebahagian markah akan ditolak bagi jawapan yang salah.

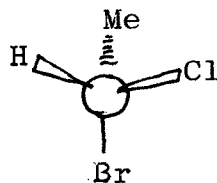
1. Tindak balas di antara t-butil bromida dan natrium etoksida pada suhu 60°C biasanya melibatkan mekanisme

- (A) E1 dan E2
 (B) S_N1
 (C) S_N2
 (D) S_N1 dan S_N2

2. Anda diberikan sebatian V dan W berikut:



Sebatian V



Sebatian W

Perhubungan di antara sebatian V dan W merupakan

- (A) sebatian V dan W sama
 (B) isomer konstitusi
 (C) diastereomer
 (D) enantiomer

ANGKA GILIRAN:

3. Tindak balas S_N2 sukar berlaku dengan
 - (A) 1-klorooktana
 - (B) 1-bromo-2,2-dimetilpropana
 - (C) 5-bromo-2,2-dimetilpentana
 - (D) 1-kloro-2-sikloheksiletana

4. Di antara pernyataan-pernyataan berikut, manakah pernyataan yang salah?
 - (A) Molekul asid 2,3-dihidroksibutanadioik (asid tartarik) mempunyai tiga bentuk stereoisomer.
 - (B) Asid (2R, 3R)-2,3-dihidroksibutanadioik bersifat aktif optik.
 - (C) Pada suhu 28°C dan bawah garam natrium amonium asid (\pm)-tartarik menghasilkan dua jenis hablur.
 - (D) Asid (2R, 3S)-2,3-dihidroksibutanadioik bersifat aktif optik.

5. Yang mana pasangan sebatian berikut merupakan diastereomer?
 - (A) (R)-2-kloro-2-fenilbutana dan (S)-2-kloro-2-fenilbutana.
 - (B) 1-kloropropana dan 2-kloropropana.
 - (C) cis-2-butena dan trans-2-butena
 - (D) (2R, 3R)-2,3-dibromobutana dan (2S, 3S)-2,3-dibromobutana

ANGKA GILIRAN:

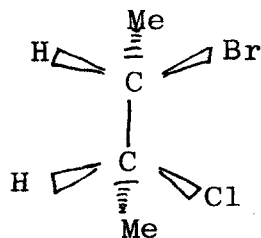
6. Tindak balas di antara (R)-2-bromo-2-fenilbutana dan ion hidroksida yang mengikuti mekanisme S_N1 menghasilkan 70% 2-fenil-2-butanol terasemkan (racemized) dan 30% 2-fenil-2-butanol tersongsangkan (inverted). Berapa peratus hasil (R)-2-fenil-2-butanol?

- (A) 100%
 (B) 70%
 (C) 35%
 (D) 30%

7. Yang mana dari sebatian berikut bersifat aktif optik?

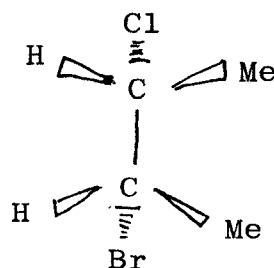
- (A) (2R, 3S)-2,3-dibromobutana
 (B) 1,3-dikloroallena
 (C) cis-1,2-dimetilsiklopentana
 (D) (2S, 3R)-2,3-diklorobutana

8. Anda diberikan sebatian X dan Y berikut:



Sebatian X

dan

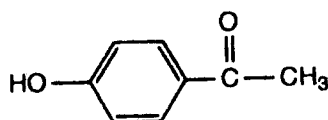


Sebatian Y

Perhubungan sebatian X dan Y merupakan

ANGKA GILIRAN:

- (A) sebatian X dan Y sama
 - (B) isomer konstitusi
 - (C) diastereomer
 - (D) enantiomer
9. Tindak balas di antara (R)-2-bromobutana dan ion CN^- melalui $\text{S}_{\text{N}}2$ menghasilkan
- (A) (S)-2-metilbutananitril
 - (B) (R)-2-metilbutananitril
 - (C) (\pm) -2-metilbutananitril
 - (D) 2-butanon
10. Penambahan HCl kepada 1-butena menghasilkan
- (A) (R)-2-klorobutana
 - (B) (S)-2-klorobutana
 - (C) (\pm) -2-klorobutana
 - (D) 1-klorobutana
11. Yang manakah di antara frekuensi-frekuensi penyerapan berikut yang tidak berkaitan dengan *p*-hidroksiasetofenon?

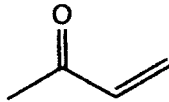


ANGKA GILIRAN:

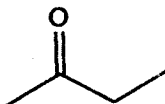
- (A) $3650-3400\text{ cm}^{-1}$
- (B) $3100-3000\text{ cm}^{-1}$
- (C) $2200-2000\text{ cm}^{-1}$
- (D) $1720-1680\text{ cm}^{-1}$

12. Salah satu di antara sebatian-sebatian berikut dicirikan dengan jalur penyerapan berkeamatan kuat pada julat 215-250 nm dan jalur penyerapan berkeamatan lemah pada julat 310-330 nm.

.... (A)



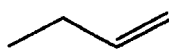
.... (B)



.... (C)



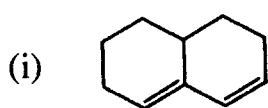
.... (D)



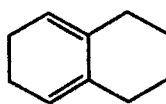
280

ANGKA GILIRAN:

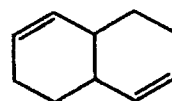
13. Susunkan sebatian-sebatian berikut mengikut turutan λ_{maks} peralihan $\pi \rightarrow \pi^*$ nya daripada yang lebih panjang kepada yang lebih pendek



(ii)

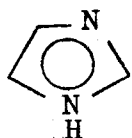


(iii)



- (A) (i) > (ii) > (iii)
 (B) (ii) > (iii) > (i)
 (C) (ii) > (i) > (iii)
 (D) (i) > (iii) > (ii)

14. Sebatian berikut adalah



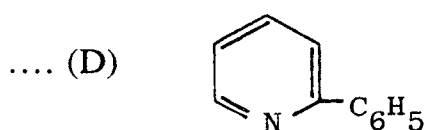
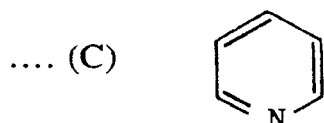
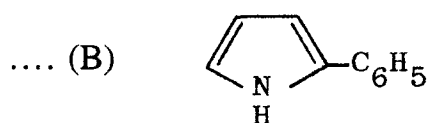
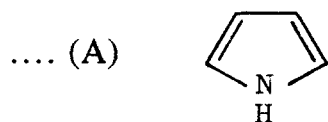
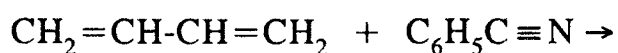
- (A) imidazola
 (B) oksazola
 (C) pirazola
 (D) pirimidina

ANGKA GILIRAN:

15. Yang manakah di antara pernyataan-pernyataan berikut tidak benar tentang piridina?

- (A) tidak menjalani tindak balas Friedel-Crafts
- (B) menjalani tindak balas elektrofilik lebih cepat daripada benzena
- (C) penukargantian elektrofilik terjadi pada kedudukan 3
- (D) lebih berbes daripada pirola

16. Berikan hasil tindak balas berikut:

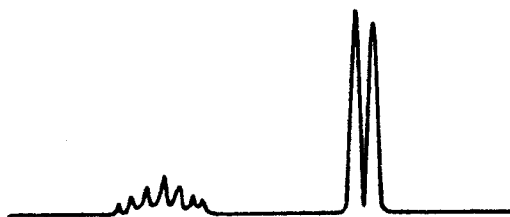


ANGKA GILIRAN:

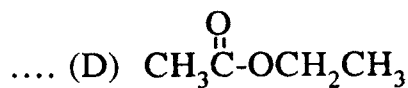
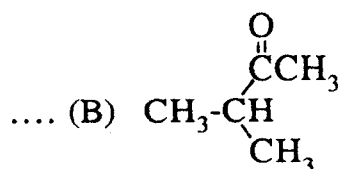
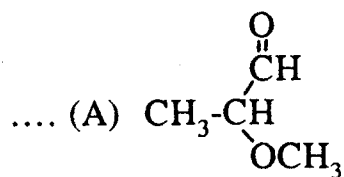
17. Secara praktik, suatu spektrum penyerapan NMR didapati dengan cara

- (A) Medan magnet dan frekuensi diubah-ubah
- (B) Frekuensi tetap dan medan magnet diubah-ubah
- (C) Medan magnet tetap dan frekuensi diubah-ubah
- (D) Medan magnet dan frekuensi tetap

18. Berikut adalah sebahagian daripada suatu spektrum NMR



Yang manakah di antara sebatian-sebatian berikut memberikan spektrum di atas



ANGKA GILIRAN:

19. Yang manakah di antara pernyataan-pernyataan berikut adalah tidak benar tentang spektroskopi NMR?

- (A) Frekuensi yang diperlukan untuk membawa proton kepada resonans adalah berkadar terus dengan medan magnet gunaan.
- (B) Spektra NMR biasanya didapati daripada suatu larutan sampel atau sampel cecair tulen.
- (C) Tetrametilsilana digunakan sebagai rujukan kerana anjakan kimianya terasing jauh daripada penyerapan proton-proton lain dalam molekul organik.
- (D) Fenomena NMR hanya terhad kepada sejenis nukleus sahaja iaitu proton.

20. Yang manakah di antara pernyataan-pernyataan berikut adalah tidak benar?

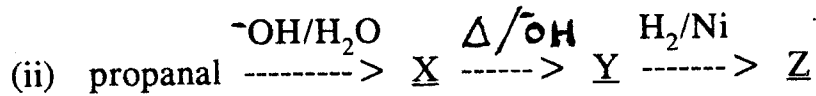
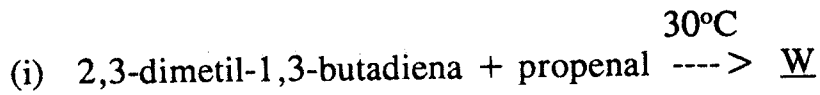
Dalam spektroskopi jisim

- (A) hanya ion-ion dan fragmen-fragmen yang bercas positif yang dikesan dan direkod.
- (B) spektra jisim merekodkan jisim partikel melawan kepekatan (keamatan) relatifnya.
- (C) struktur suatu molekul itu dapat diperkirakan dengan tepat melalui spektrum yang dihasilkan.
- (D) adanya atom klorin dalam ion-ion fragmen dan ion molekul dapat diinterpretasi dengan mudah dari spektrum jisimnya.

(20 markah)

...11/-

2. (A) Lengkapi tindak-tindak balas berikut:



(6 markah)

(B) Lukiskan struktur berikut dan nyatakan molekul kiral atau tidak.

- (i) (R)-2-butanol
- (ii) (E)-1-bromo-1,2-dikloroetena
- (iii) sikloheksanol
- (iv) 1,4-dimetilsiklohexana

(6 markah)

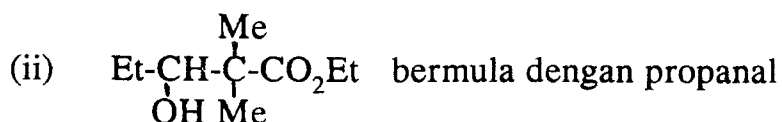
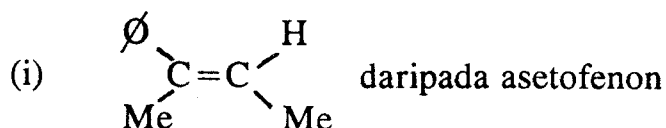
(C) Bincangkan (i) - (iii) berikut:

- (i) Stereokimia tentang penghidrogenan bermangkin nikel 2-butanon.
- (ii) Penambahan bromin kepada 2-butena.
- (iii) Bezajelas campuran rasemik.

(8 markah)

...12/-

3. (A) Terangkan mekanisme penyediaan sebatian-sebatian berikut:



(6 markah)

(B) Bincangkan dengan ringkas, keadaan tindak balas optimum untuk mencapai penukaran-penukaran berikut:

- (i) tert-butil klorida ----> 2-metilpropena
- (ii) tert-butil klorida ----> tert-butil etil eter

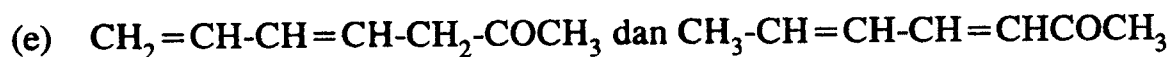
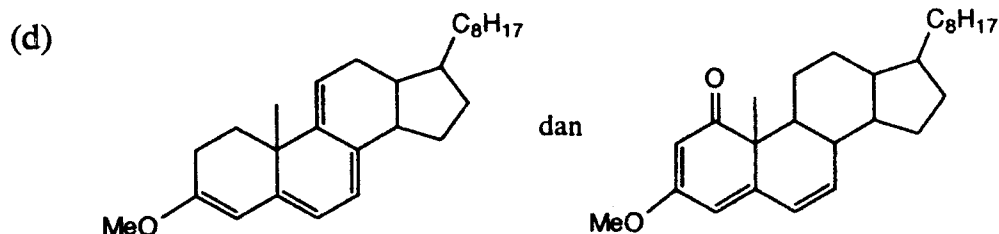
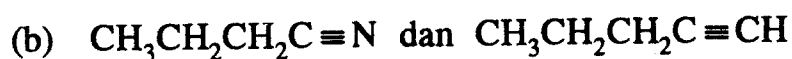
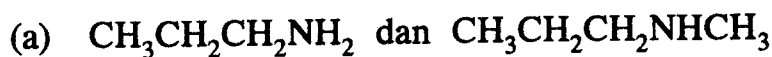
(6 markah)

(C) Terangkan mekanisme tindak balas S_N1 dari segi

- (i) gambarajah tenaga keupayaan
- (ii) struktur dan kestabilan karbokation
- (iii) stereokimia tindak balas S_N1

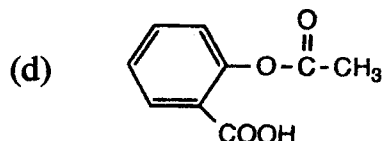
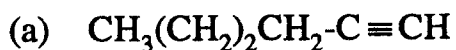
(8 markah)

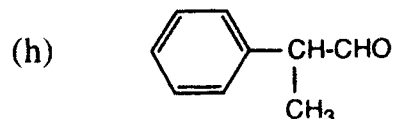
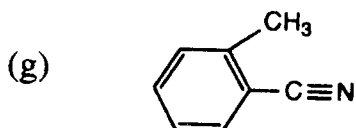
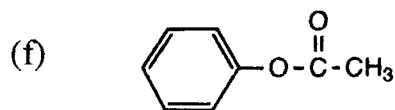
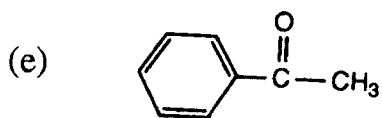
4. (A) Tunjukkan bagaimana anda membezakan pasangan sebatian-sebatian berikut sama ada dengan kaedah inframerah atau ultra-ungu.



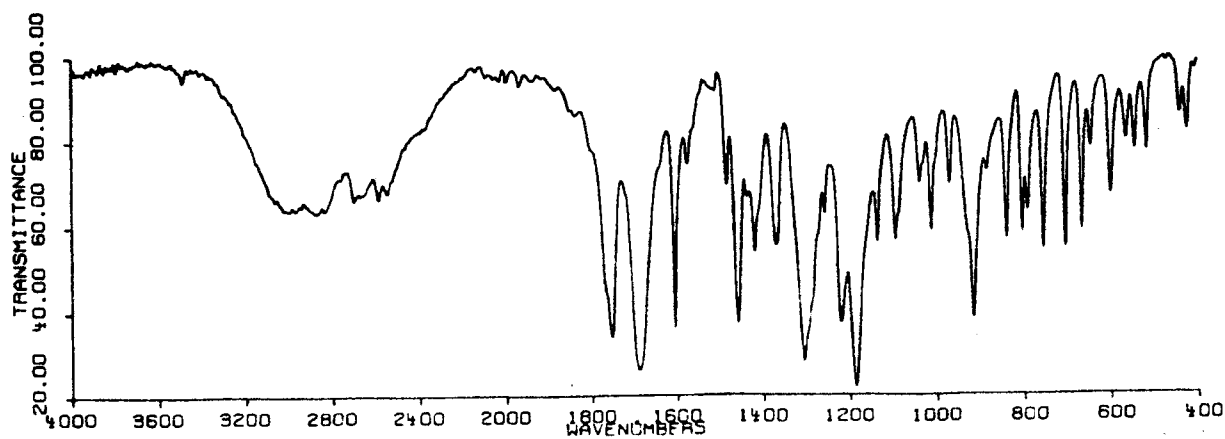
(10 markah)

- (B) Padankan masing-masing spektrum inframerah (spektrum I - III) dengan sebatian yang bersesuaian berdasarkan senarai sebatian diberikan berikut:

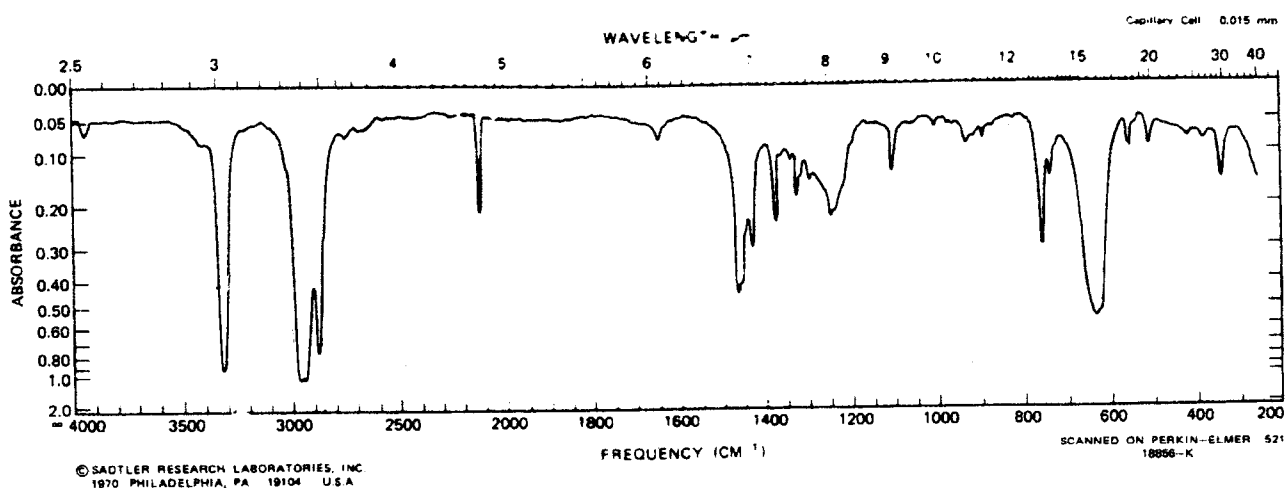




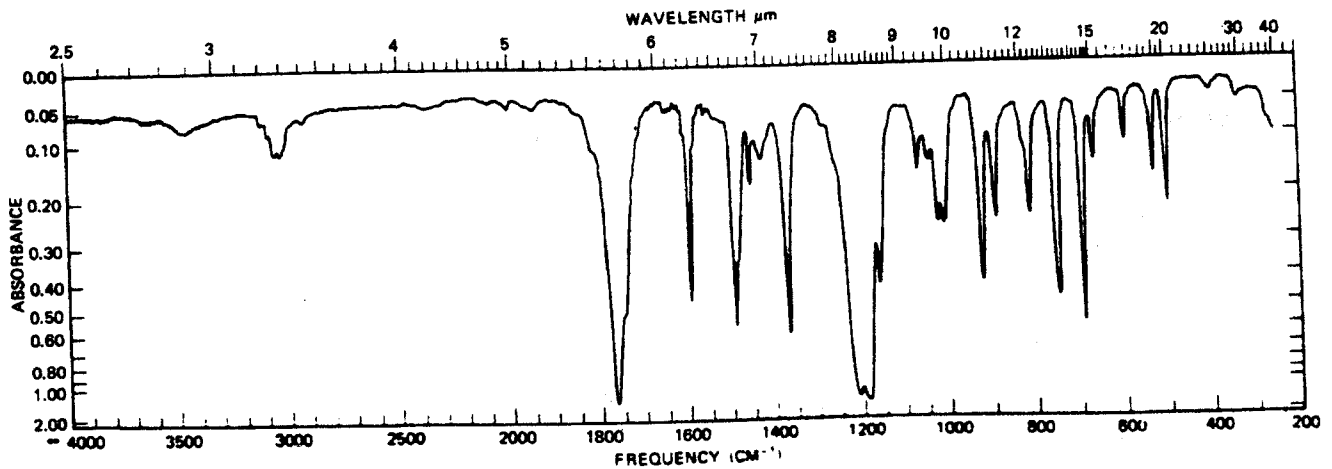
Berikan alasan anda.



Spektrum I



Spektrum II



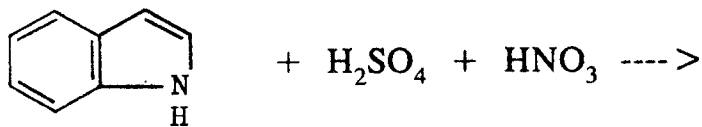
© Sadtler Research Laboratories, Inc.
Philadelphia, PA. 19104 U.S.A.

SCANNED ON PERKIN-ELMER 521 12-67

Spektrum III

(10 markah)

5. (A) Berikan hasil tindak balas berikut:



Mengapakah pengarah hasil tindak balas tersebut demikian.

(3 markah)

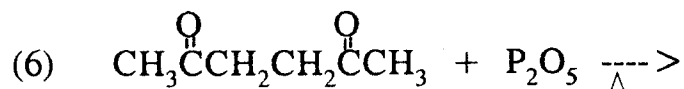
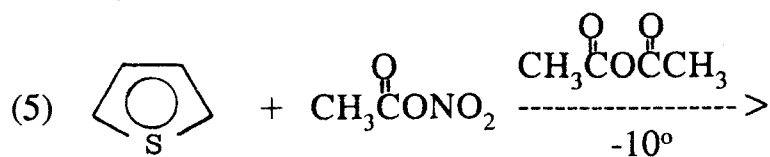
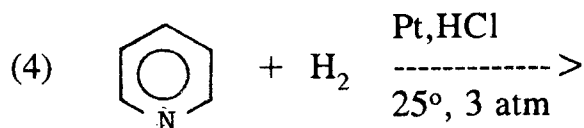
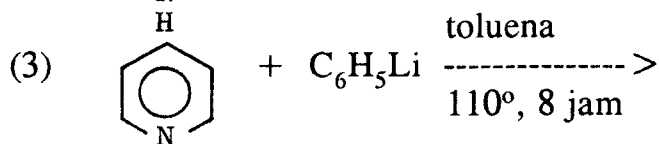
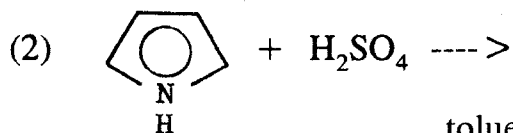
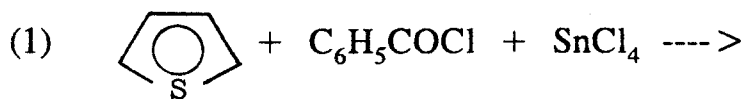
(B) Cadangkan suatu cara mensintesis 2,5-dimetilpirola yang bermula dengan suatu sebatian 1,4-dwikarbonil.

(4 markah)

(C) Melihat dari strukturnya, terangkan mengapa furan dikelaskan sebagai sebatian aromatik.

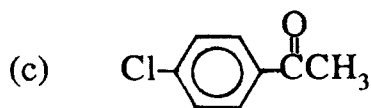
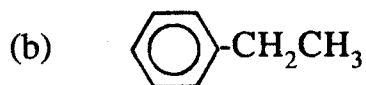
(4 markah)

(D) Lengkapkan tindak balas berikut:



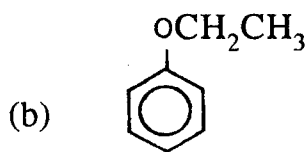
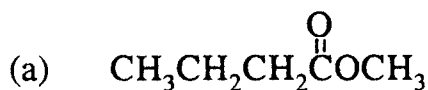
(9 markah)

6. (A) Nyatakan nilai δ dan multiplisiti bagi sebatian-sebatian berikut dalam spektra NMRnya.



(6 markah)

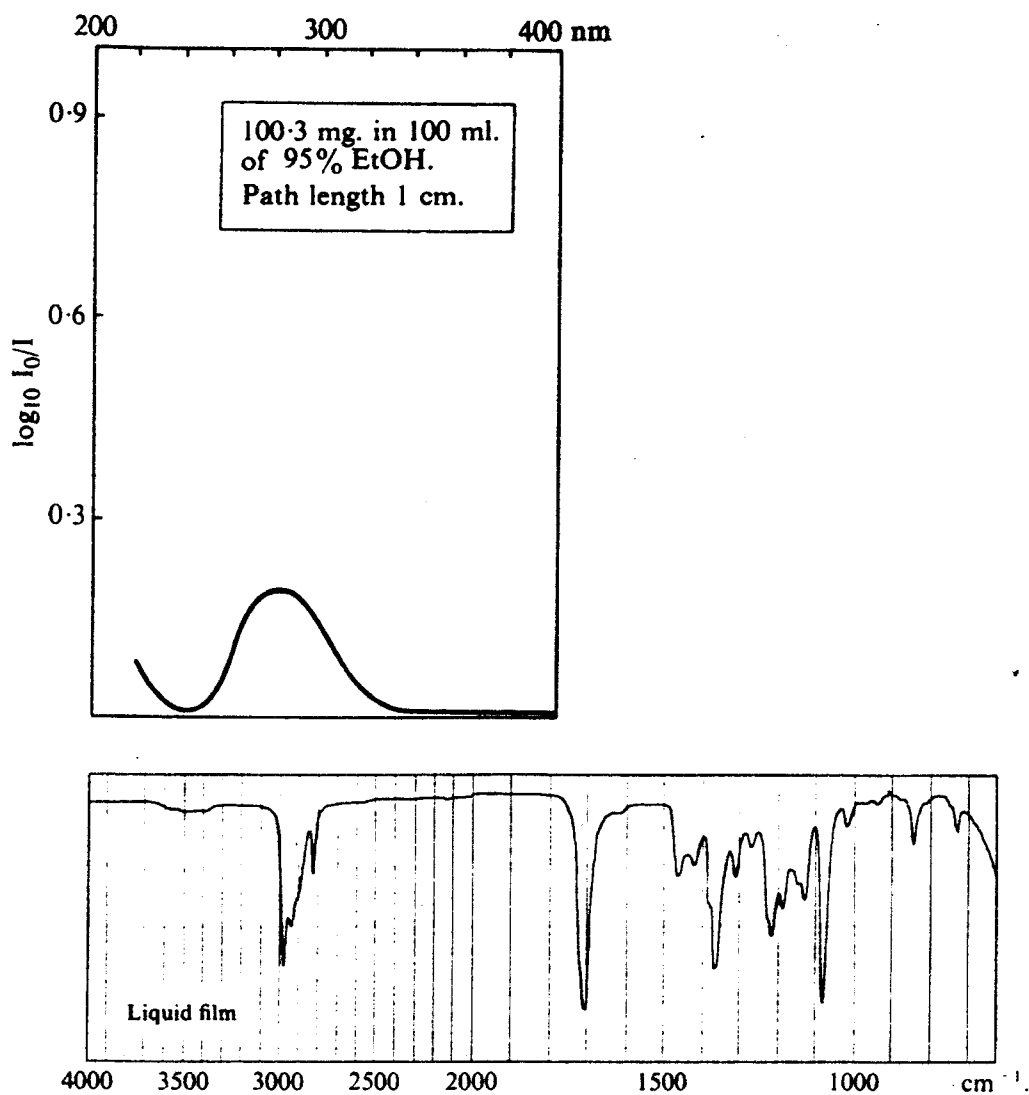
(B) Cadangkan pembelahan dan penyusunan semula sebatian-sebatian berikut menurut cara McLafferty dan nyatakan m/e fragmen-fragmen di dalam spektra jisimnya.

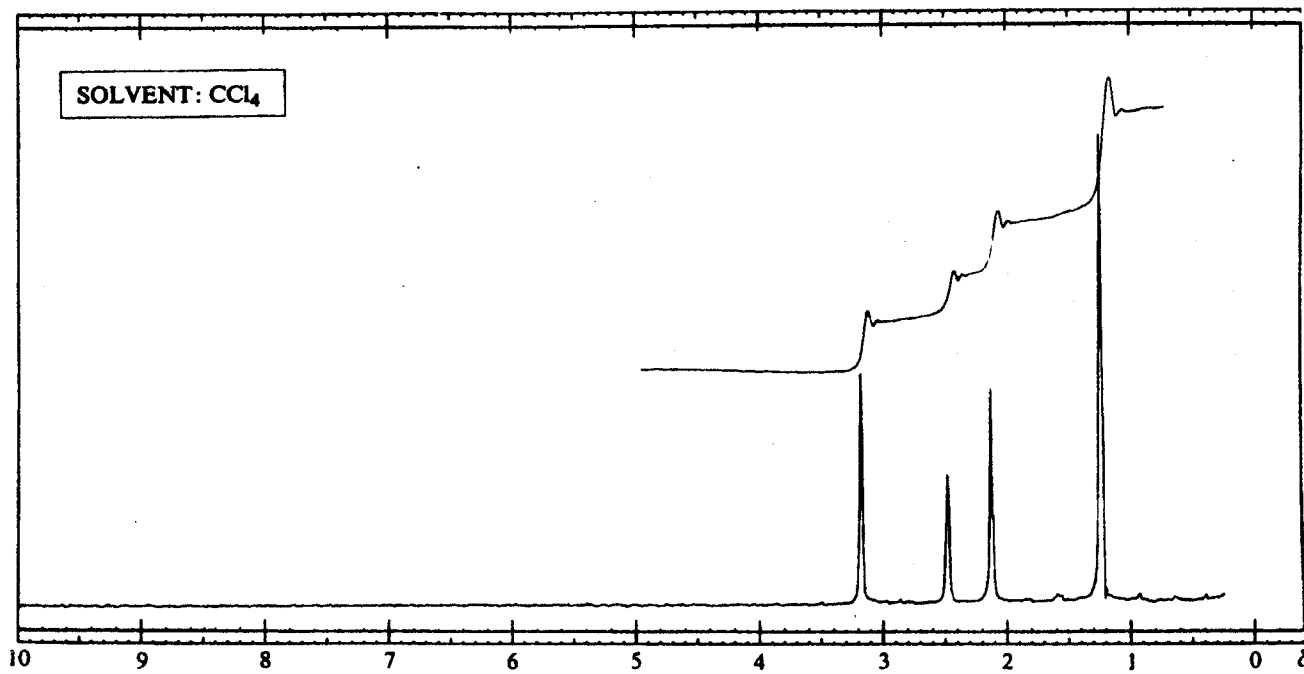
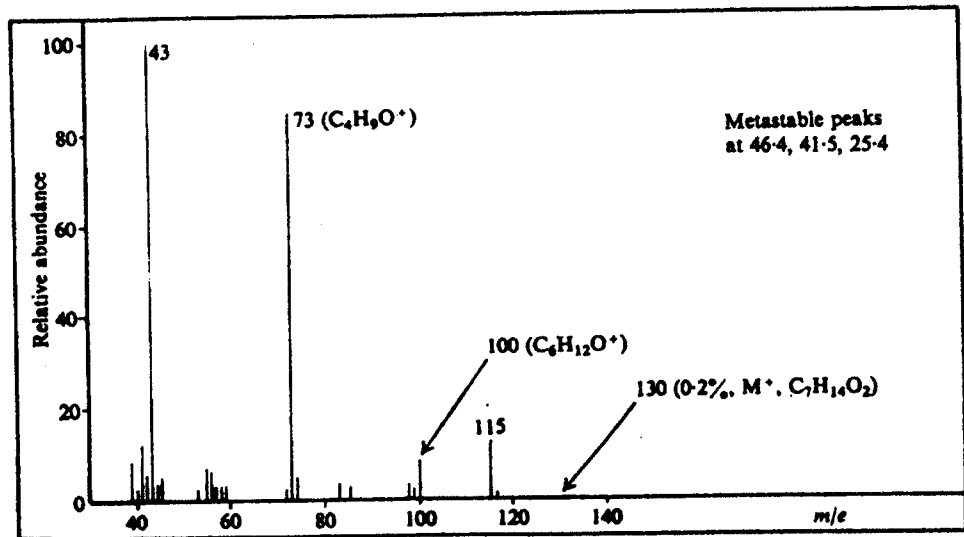


(Diberi BM: O-16, C-12, H-1)

(4 markah)

- (C) Berikut adalah spektra ultra-ungu, infra-merah, jisim dan NMR suatu sebatian organik. Cadangkan struktur sebatian tersebut dengan memberikan alasan-alasan.





(10 markah)

Ciri-Ciri Frekuensi Peregangannya Penyerapan Inframerah

<u>Ikatan</u>	<u>Jenis Sebatian</u>	<u>Julat Frekuensi, cm^{-1}</u>	<u>Kemamatan</u>
-OH	alkohol, fenol (bebas)	3650-3590	berubah-ubah tajam
-OH	alkohol, fenol (ikatan-H)	3400-3200	kuat, lebar
-OH	asid (ikatan H)	3000-2500	berubah-ubah lebar
-NH ₂	amino primer atau amida	3500-3300 (dua puncak)	sederhana
-NH-	amino sekunder atau amida	3500-3300 (satu puncak)	sederhana
-C-H	alkana	2960-2850	kuat
-C-H	aldehid	2820-2720 (dua puncak)	lemah
=C-H	alkena dan arena	3100-3010	sederhana
≡C-H	alkuna	3300	kuat, tajam
-C≡C-	alkuna	2260-2100	berubah-ubah
-C≡N	nitril	2300-2000	kuat
C=O	ester	1750-1735 ^a	kuat
C=O	aldehid	1740-1720 ^a	kuat
C=O	keton	1725-1705 ^a	kuat
C=O	asid karboksilik (dimer)	1720-1700 ^a	kuat
C=O	amida	1700-1640 ^a	kuat
N-H (pembengkakan)	amida	1600-1500	kuat
C=C	alkena	1680-1620 ^a	berubah-ubah
C=C	arena	1600, 1580, 1500, 1450	kuat-sederhana
-NO ₂	sebatian nitro	1500-1600	kuat

^atak berkonjugasi. Konjugasi bagi satu ikatan multipel merendahkan frekuensi sebanyak 30 cm^{-1} .

-C-O	alkohol, eter, ester dan asid	1300-1000	kuat
-C-X	halida	1000- 500	kuat
-C-H	alkana (pembengkokan)	1540-1300	kuat-sederhana
=C-H	alkena (pembengkokan)	1450-1300 1000- 800	sederhana kuat
≡C-H	arena (pembengkokan)	1200-1000 700- 900	sederhana kuat

Peraturan Fieser-Woodward Untuk Penyerapan Diena dan Triena

Nilai yang diperuntukkan kepada diena heteroanular induk atau diena rantai terbuka 214 nm

Nilai yang diperuntukkan kepada diena homoanular induk 253 nm

Penambahan untuk

- | | |
|---|-------|
| (a) tiap-tiap penukarganti alkil atau baki gelangan | 5 nm |
| (b) tiap ikatan dubel eksosiklik | 5 nm |
| (c) tiap tambahan ikatan dubel | 30 nm |
| (d) auksokrom - OAsil | 0 nm |
| - OAlkil | 6 nm |
| - SAlkil | 30 nm |
| - Cl, -Br | 5 nm |
| - NAlkil ₂ | 60 nm |

JUMLAH

λ dikira

Peraturan Fieser-Woodward Untuk Penyerapan Keton dan Aldehid, α , β -taktepu

δ γ β α

C=O-C=O-C=O

Nilai yang diperuntukkan kepada keton siklik enam-
 ahli, α , β -taktepu induk atau keton asiklik α , β -taktepu
 induk

Nilai yang diperuntukkan kepada keton siklik lima-
 ahli α , β -taktepu induk

Nilai yang diperuntukkan kepada aldehid α , β -taktepu
 induk

Penambahan untuk setiap:

(a) ikatan dubel lanjutan daripada pangkonjugatan 30 nm

(b) kumpulan alkil atau baki gelang

α

10 nm

β

12 nm

γ dan yang lebih tinggi

18 nm

(c) suksokrom

(i) -OH

α

35 nm

β

30 nm

δ

50 nm

(ii) -OAc α β δ

6 nm

(iii) -OMe

α

35 nm

β

30 nm

γ

17 nm

δ

31 nm

(iv) SAlk β

85 nm

(v) -Cl α

15 nm

β

12 nm

(vi) -Br α

25 nm

β

30 nm

(vii) -NR₂ β

95 nm

(d) ikatan dubel eksosiklik

5 nm

(e) komponen homodiena

39 nm

JUMLAH

λ
 dikira